

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-203803
 (43)Date of publication of application : 05.08.1997

(51)Int.Cl.

G02B 5/20
 G02F 1/1335

(21)Application number : 08-011258

(71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 25.01.1996

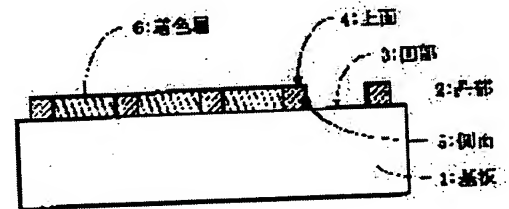
(72)Inventor : TANUMA TOSHIHIRO
 HASEGAWA TAKAFUMI
 NONAKA YASUSHI

(54) PRODUCTION OF COLOR FILTER AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT FORMED BY USING THE COLOR FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To substantially prevent the adhesion of ink on projecting parts and to substantially prevent the occurrence of the loss of colors within pixels as the spreading of the ink in recessed parts is excellent by using a substrate subjected to the surface treatment at the recessed parts by a lipo-ink treating agent.

SOLUTION: The projecting parts 2 imparted with an adequate ink repulsive property, more preferably the projecting parts 2 by a black mask are previously formed atop 4 the substrate 1 to impart the affinity to the recessed parts 3 segmented by the projecting parts 2. The colored ink is sprayed by an ink jet system to form colored layers 6, by which the color filters are formed. If the entire protective film of the projecting parts 2 has the strong ink repulsion property and the recessed parts 3 do not have the strong lipo-ink property, the sprayed ink is repulsed by the projecting parts 2 and the central parts of the recessed parts 3 are made thick but the ink does not sufficiently adhere to the peripheral parts and these parts are formed thinner. While the lipo-ink treating agent varies with the properties of the ink to be used, a hydrophilic silicone compd. and fluorinecontained compd. are preferable when the aq. ink is used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the color filter characterized by using the substrate which carried out surface treatment of the crevice by the parent ink processing agent in the manufacture approach of the color filter which the top face forms on a substrate the heights which have ** ink nature, and sprays ink on the crevice divided by the heights with an ink jet method, is made to deposit ink on a crevice, and forms a coloring layer.

[Claim 2] The manufacture approach of the color filter characterized by carrying out as [be / the parent ink nature of a crevice / in the contact angle of water / 20 degrees or less] in the manufacture approach of the color filter which the top face forms on a substrate the heights which have ** ink nature, and sprays drainage system ink on the crevice divided by the heights with an ink jet method, is made to deposit ink on a crevice, and forms a coloring layer.

[Claim 3] The manufacture approach of a color filter according to claim 1 or 2 that heights are characterized by being used also [mask / black].

[Claim 4] The manufacture approach of the color filter according to claim 1, 2, or 3 characterized by the parent ink processing agent which gives parent ink nature on the surface of a crevice being a water-soluble leveling agent or a water-soluble, water-soluble surfactant using drainage system ink.

[Claim 5] The manufacture approach of the color filter according to claim 1, 2, 3, or 4 characterized by carrying out surface treatment of the top face by the ** ink processing agent, and giving ** ink nature after forming the substrate convex section.

[Claim 6] The liquid crystal display component using the color filter formed by the manufacture approach according to claim 1, 2, 3, 4, or 5.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal display component using the manufacture approach of a color filter and it by coloring the pixel section which is a crevice surrounded by the heights prepared on the substrate by the ink jet method.

[0002]

[Description of the Prior Art] Various kinds of methods are proposed as the formation approach of the color filter for liquid crystal display components. Some approaches are learned by the approach of forming a coloring layer in the cel wall side of a substrate, and manufacturing a color filter especially.

[0003] For example, although there is the approach of carrying out pattern printing of the coloring ink with offset printing etc., and forming a coloring layer, there is a limitation in minute-ization of a printing pattern, and there are problems, such as a fall of the production yield.

[0004] Moreover, the approach of creating a color filter pattern by applying the colored ultraviolet-rays hardenability ink completely on a substrate, carrying out UV irradiation using the mask of the decided pattern, and carrying out the washing dissolution of the garbage takes performing spreading, UV irradiation, and a development process 3 times, in order to create the color filter of red, green, and blue in three primary colors, and it is very complicated on a production process.

[0005] In addition, by the manufacture approach of a color filter of having used electropainting, in order to create the pattern-like transparent electrode beforehand into the part by which electropainting is carried out and to manufacture the color filter of three colors, it energizes to the electrode corresponding to sequential [each], and the color filter film is formed on a transparent electrode. Since this approach takes the actuation which prevents the color mixture by the lap of a color in needing three electrodeposited actuation, and the transparent electrode corresponding to three colors is required, a final liquid crystal display cel may receive a limit of the configuration of an electrode.

[0006] Spraying and carrying out coloring ink by the ink jet method as the manufacture approach of the rational color filter which solved these problems, and forming a coloring layer is proposed (JP,59-75205,A). The approach which prints the heights which serve as a boundary beforehand by the wettability bad matter to ink in using wettability good ink to a glass substrate by this approach, and the approach of helping to form the pattern in glass beforehand with the wettability good ingredient with ink, and to establish ink, in using wettability bad ink to glass are proposed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even if it made only the heights of this boundary into ** ink nature, when the substrate had not fully become parent ink nature, the problem that ink did not spread in a crevice but tends to carry out a color omission in the pixel corner section was produced. This produces the problem which color nonuniformity arises or produces the fall of the contrast by the leakage of the light of other colors by the lack of coloring, when this color filter is used for a liquid crystal display component etc.

[0008] If a mass-production process is considered especially, in handmade [in a laboratory], it will be easy to produce various problems which had not been produced. At the mass-production process, since it is easy to produce various contamination at a last process since the process is continuing, and modification of the class of substrate and the class of product arises, even if it changes them, to be stabilized and to be able to produce with the sufficient yield is desired.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention offers the manufacture approach of the color filter characterized by to use the substrate which carried out surface treatment of the crevice by the parent ink

processing agent in the manufacture approach of the color filter which the top face forms on a substrate the heights which have ** ink nature, and sprays ink on the crevice divided by the heights with an ink jet method, make to be made that the above-mentioned problem should be solved and deposit ink on a crevice, and forms a coloring layer.

[0010] Moreover, in the manufacture approach of the color filter which the top face forms on a substrate the heights which have ** ink nature, and sprays drainage system ink on the crevice divided by the heights with an ink jet method, is made to deposit ink on a crevice, and forms a coloring layer, the manufacture approach of the color filter characterized by carrying out as [be / the parent ink nature of a crevice / in the contact angle of water / 20 degrees or less] is offered.

[0011] Furthermore, the manufacture approach of a color filter that those heights are characterized by being used also [mask / black], And the manufacture approach of the color filter characterized by the parent ink processing agent which gives parent ink nature on the surface of a crevice being a water-soluble leveling agent or a water-soluble, water-soluble surfactant using those drainage system ink, And the liquid crystal display component using the color filter formed in the manufacture approach of the color filter characterized by carrying out surface treatment of the top face by the ** ink processing agent, and giving ** ink nature and the list by those manufacture approaches is offered after forming those substrate convex sections.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Preferably, the manufacture approach of the color filter of this invention forms beforehand the heights which gave ** ink nature moderate on the top face on the substrate, and heights with a black mask, makes the crevice divided by heights parent ink nature, sprays and carries out coloring ink by the ink jet method, forms a coloring layer, and forms a color filter.

[0013] Drawing 1 is the sectional view showing the color filter of this invention typically. In drawing 1 , the crevice where a substrate and 2 were divided by heights and 3 was divided for 1 by heights and heights, and the coloring layer formed by spraying the top face of heights and 5 on the side face of heights, and 4 spraying 6 on a crevice, and depositing are shown. Only the crevice 3 of most a right end is shown in the condition that the coloring layer is not formed, in order to give explanation intelligible.

[0014] This is required *****, although this drawing shows four pieces and three crevices for heights in order to make it intelligible. For example, since three color filters of RGB are need per pixel by 640 pixels when required, 1921 pieces and 1920 crevices are needed [it is the case of a stripe-like color filter, and] for heights. With a liquid crystal display component, since a color filter pattern is formed to the circumference of the display pixel which does not perform a display from the precision level of a substrate gap, it will increase more in that case.

[0015] In the case of a stripe-like pattern, heights do not need to be formed at a longitudinal direction, but the perimeter of a pixel may be completely surrounded by heights. In the case of a mosaic-like color filter, especially the perimeter of a pixel is surrounded by heights.

[0016] A plastic plate can also be used although a glass substrate is generally used for the substrate used by this invention from a heat-resistant field. Moreover, although a transparence substrate is usually used for this substrate, this invention is applicable with a reflexible substrate and a substrate which was colored white. What performed surface treatment of the purpose of the object for alkali elution prevention, or gas barrier property grant and others if needed can use this substrate.

[0017] The heights for dividing a coloring layer by this invention are formed a line and in the shape of a grid on a substrate. What is necessary is just to make it the crevice where the configuration of these heights was divided by that cause correspond to a pixel. For example, when forming a stripe-like color filter, it is formed in a line, and in order to make it correspond to a square pixel, it is formed in the shape of a grid. Since this is suitably defined with the configuration of a pixel, various configurations, such as the shape of a radial and a periphery, are also considered.

[0018] As for these heights, it is advantageous to make a black mask make it serve a double purpose with a liquid crystal display component. For this reason, what is necessary is just to make it not use a black ingredient metallurgy group protection-from-light layer, although heights explain by the following explanation based on the example used also [mask / black], in not considering as a black mask.

[0019] the black layer which consists of a black pigment and resin, such as chromium metal film, and a thing which carried out the laminating of a chromium metal and the chromic oxide or carbon black, as the formation approach of heights with a black mask, for example -- forming -- these -- a photoresist -- the resist of spreading and the pixel section -- FOTORISO -- there is the approach of removing by law and removing layers, such as a chromium metal, by etching. moreover, the tapetum nigrum by the ingredient which contains a black pigment and photo-setting resins, such as carbon black, as a more advantageous approach in cost -- forming -- this -- FOTORISO -- there is the approach of patternizing to a desired pattern by law.

[0020] In this invention, if the heights of a certain amount of height can be formed in a desired pattern, the method of forming well-known various black masks can be used. The laminating of the black mask of a thin film and the resin layer of a thick film may be carried out, and heights may be formed. For example, what says that patterning of such a black mask is carried out first, the resin which becomes easy to melt by the etching agent is given, light is irradiated from a black mask side, and patterning of the resin is carried out by optical exposure on it when thickness is insufficient by film, such as a chromium metal which was mentioned above, is possible.

[0021] The heights in this invention play the role with which the sprayed ink prevents flowing into other pixels or spreading, in case it colors by the ink jet method. Therefore, although the thing high to some extent of the height of these heights is desirable, since it is required that the surface smoothness at the time of [whole] considering as a color filter should also be high, the height near the thickness of a coloring layer is chosen.

[0022] Although it changes also with alimentation of the ink sprayed and carried out specifically required to obtain desired coloring, it may usually be about 0.1-2 micrometers. Moreover, this width of face is usually made a little larger than the width of face between pixels, a location gap etc. is produced at a back process, and it is made for it not to be influenced by display.

[0023] In this invention, since surface smoothness and the coloring homogeneity between pixels are spoiled, the top face of heights makes it ** ink nature, and if ink remains on the top face of these heights, the crevice is made into parent ink nature, in order to improve breadth of ink. That is, the top face of heights crawls ink and the side face and crevice of heights are raising parent ink nature.

[0024] When drainage system ink is used, as for extent of the ** ink nature of heights, it is desirable that the contact angle which the water repellence of the top face of heights measured bywater is 90-120 degrees. At less than 90 degrees, ink becomes easy for this to remain on the top face of heights, and coloring of a pixel becomes is easy to be checked in 120-degree **. Especially the thing to consider as about 100-115 degrees is desirable.

[0025] As for the side face of heights, it is desirable to make ** ink nature low as compared with a top face. This is for being easy to produce JP,06-347637,A and the problem that the sprayed ink will be crawled on the side face of heights if it has ** ink nature to the side face of heights like JP,07-84122,A.

[0026] What is necessary is just to process in consideration of the ** ink nature of the ingredient which forms heights by the processing agent which adjusts the ** ink nature of the top face or a side face, in order to adjust the ** ink nature of the top face of heights, and a side face. There is a method of processing only the side face by the processing agent of parent ink nature using the high ingredient of ** ink nature using an ingredient with ** ink nature specifically low as an ingredient which forms heights as an ingredient which processes only the top face by the ** ink processing agent, or forms heights conversely. Even if it is the other approaches, effectiveness of this invention is not lost, but it can be used if it is a means by which the ** ink nature of the top face of heights and a side face can be adjusted.

[0027] As an approach of adjusting this ** ink nature, the laminating of two kinds of ingredients may be carried out, and they may be formed so that the heights itself may produce such ** ink nature beforehand. Parts other than heights are covered by the resist, and after only the top face of heights may carry out ** ink processing and carries out ** ink processing of all the top faces beforehand, patterning of the heights may be carried out.

[0028] There is the approach of carrying out patterning of the heights according to complete spreading and a FOTORISO process, and forming them with the ingredient containing a photo-setting resin. In this case, film attachment of the coat liquid is carried out by the approach of a spin coat, a roll coat, a spray coat, a die coat, etc. to a substrate. Subsequently, ** ink nature can be easily given only to the top face of heights by processing the top face of this film by the ** ink processing agent, and forming a pattern at a FOTORISO process after that.

[0029] When heights are used also [mask / black], the process of the process which forms the black layer containing a photo-setting resin and a black pigment in up to a substrate, the process which carries out surface preparation of the top face of the black layer by the ** ink processing agent, and the process formed in a desired black mask pattern according to a FOTORISO process will be included.

[0030] As a ** ink processing agent which gives ** ink nature to heights, it changes with properties of the ink to be used. When using drainage system ink, a polymer, a fluorine-containing silicon compound, etc. which a silicone compound and a fluorine-containing compound are used preferably, for example, make a component dimethylpolysiloxane, a fluorochemical surfactant, fluorine-containing acrylate, or them are raised.

[0031] Especially, when developing negatives after ** ink processing, the compound which contains a

fluorine atom and a silicon atom in a molecule from the field of the endurance is desirable, and, specifically, the compound expressed with $R-Si(-X)(-Y)-Z$ is desirable. Four kinds of radicals, R-, X-, Y-, and Z-, attach this to four arms of silicon. This R- expresses the hydrocarbon group containing a fluorine atom, and, as for X-, Y-, and Z-, a hydroxyl group, a methyl group, and a carbon number express independently the alkoxy group, chlorine atom, or isocyanate radical of 1-3, respectively.

[0032] As for R-, it is desirable that it is the radical expressed with R_f-R_1 - (however, R_f - a perfluoroalkyl radical and $-R_1$ - alkylene group.). Especially, the compound whose $-R_1$ - is $-CH_2CH_2-$ is desirable. Such a compound generally called a fluorine-containing silane coupling agent or a fluorine-containing isocyanate silane is desirable from having sufficient ** ink nature and the adhesion to a processed side.

[0033] About a fluorine-containing isocyanate silane, adhesion with a processed side is especially highly suitable. Moreover, in a fluorine-containing silane coupling agent, since it raises the reaction to a base material, and fixable, it hydrolyzes in advance, and the alkoxy group of an end is permuted by the hydroxyl group, or it can use also in the form which was made to cause a condensation reaction in part further, and was used as the condensation product.

[0034] Above-mentioned R_f - shows the perfluoroalkyl radical by which the hydrogen atom was completely permuted by the fluorine atom, and CF_3 -, C_6F_{13} -, C_8F_{17} -, $C_{10}F_{21}$ -, etc. are raised as a typical thing. Moreover, what has side-chain structure can be used. Especially C_8 from viewpoint that high water repellence is acquired especially F_{17} - is desirable.

[0035] When performing ** ink processing with these compounds, it dilutes with a solvent and the approach of applying and drying by the approach of a spin coat, a spray coat, a roll coat, a die coat, a DIP coat, etc. is taken. It is desirable to use a full fluorination compound for this solvent. The photo-setting resin which forms heights has not been hardened and it is necessary to make it not have a bad influence on the resin which forms heights at the process to which this processing is carried out. For this reason, it is desirable to use the solvent of full fluorination compounds, such as a perfluoro octane which does not have a bad influence on a photo-setting resin, perfluoro (2-butyl tetrahydrofuran), and perfluoro (tributylamine).

[0036] Moreover, if the thickness which asks a child several minutes from processing agent 1 molecule has the thickness of the processing layer of this processing agent, it is enough.

[0037] In this invention, although very high water repellence is acquired when a fluorine-containing isocyanate silane is used especially, washing may be checked by the high water repellence. That is, the garbage of the non-hardened heights formation ingredient which exfoliated by development may carry out the reattachment on the pattern of heights, without passing by the penetrant remover. As an approach of avoiding this, the substrate after development is immersed into warm water, and there is the approach of cooling this in cold water. By this, the water repellence of the front face of heights can be controlled temporarily, and good detergency can be secured by washing in this condition.

[0038] The lowered water repellence will be recovered if it heats again in air. Usually, in the baking process performed succeedingly, it is recoverable by being heated in air. The temperature of the warm water immersed in a substrate has desirable 40-80 degrees C, there is little effectiveness of water-repellent control at less than 40 degrees C, and heights become easy to swell it in 80-degree-C **. Especially 50-70 degrees C are desirable.

[0039] Carry out surface treatment of the crevice by the parent ink processing agent, and let it be parent ink nature. When drainage system ink is used, as for extent of the parent ink nature, it is desirable that the contact angle which the parent ink nature of the substrate of a crevice measured by water is 30 degrees or less. If this is larger than 30 degrees, the breadth of the ink in a crevice will worsen and it will become easy to produce a color omission in the pixel corner section. It is desirable to make it especially 20 degrees or less.

[0040] Although it will be thought that it is based on dirt if many substrates are poured when a soda lime glass substrate is used as a substrate, this crawling decreases by crawling of the ink in a crevice arising and using a crevice as the contact angle of the above water. Moreover, when an alkali-free-glass substrate is used, it becomes easy to produce crawling rather than the case where why or a soda lime glass substrate is used, but if the contact angle of the water of the crevice of a substrate is made into the above-mentioned range, the crawling will decrease sharply.

[0041] Drawing 2 is the sectional view which expressed typically the situation which produced this crawling. In drawing 2, the heights by which 11 was formed in the substrate and 12 was formed on it, and 16 show the coloring layer sprayed on the crevice between the heights. Although the sprayed ink will be crawled by heights and the central part of a crevice will become thick as shown in drawing 2 if these whole heights 12 have strong ** ink nature and do not have hydrophilic property with a sufficient crevice, ink does not fully adhere to a circumference part, but it becomes thin.

[0042] As an approach of making a crevice parent ink nature, film attachment of the parent ink processing agent is carried out by the approach of a spin coat, a roll coat, a spray coat, a die coat, etc. to a substrate. Since the heights top face is processed by the ** ink processing agent, only the top face of the substrate of a crevice can give parent ink nature easily.

[0043] As a parent ink processing agent used for this invention, it changes with properties of the ink to be used. When using drainage system ink, the silicone compound of a hydrophilic property and a fluorine-containing compound are desirable, for example, the compound which has a hydrophilic radical with the surface active agent of a silicon system surface active agent, a silicon system leveling agent, a fluorochemical surfactant, a fluorine system leveling agent, the Nonion system, and an anion system etc. is raised.

[0044] When performing parent ink processing with these compounds, it dilutes with a solvent and the approach of applying and drying by the approach of a spin coat, a spray coat, a roll coat, a die coat, a DIP coat, etc. is taken. Although an organic solvent, water, etc. are not limited, as for especially a solvent, it is desirable to use a drainage system solvent.

[0045] In this invention, an ink jet method is used as the coloring approach. Various kinds of approaches, such as the approach of injecting electrified ink continuously and controlling it by electric field as an ink jet method, the approach of injecting ink intermittently using a piezoelectric device, and the approach of heating ink and injecting intermittently using the foaming, are employable.

[0046] The ink to be used has more desirable use of the drainage system ink which could use oiliness and aqueousity and used water as the base from the relation of surface tension. Moreover, the coloring matter contained in the ink can use a color and a pigment, and its use of a pigment is more desirable from the field of endurance.

[0047] In consideration of the process after coloring, in the ink of this invention, it hardens with heating, or the component hardened with energy lines, such as ultraviolet rays, can also be added in it. What added the photoreaction initiator to for example, the acrylate derivative or the methacrylate derivative as a component which various kinds of thermosetting resin is widely used as a component hardened with heating, and is hardened with an energy line can be illustrated. What has two or more acryloyl radicals and methacryloyl radicals in intramolecular especially in consideration of thermal resistance is more desirable. These acrylate derivatives and a methacrylate derivative can be used preferably, and a water-soluble thing can use them for water also for a poorly soluble thing, emulsion-izing in it.

[0048] In this invention, the ink of RGB3 color is usually sprayed by the ink jet method, and the color filter of three colors is formed. This color filter is used as a display device combining a liquid crystal display component, an electrophoresis display device, an electrochromic display device, PLZT, etc. It can be used also for the application using a color camera or other color filters.

[0049] Drawing 3 is the typical sectional view showing the example at the time of using it for a liquid crystal display component. the flattening layer [according / on drawing 3 and / 21 / 24 / to wrap resin etc. in a substrate and 22] according [heights and 23] the front face to a coloring layer, and 25 -- In₂O₃-SnO₂ (ITO) and SnO₂ etc. -- as for an electrode and 26, as for orientation film, such as polyimide, a polyamide, and SiO₂, and 27, the substrate of another side and 28 are liquid crystal layers by which the electrode of another side and 29 are inserted into the orientation film, and 30 is inserted into inter-electrode [the]. If needed, the polarization film, a reflecting plate, a phase contrast plate, the light source, etc. are arranged on the outside of this liquid crystal cell, and it can use for it as a liquid crystal display component.

[0050]

[Example]

The photoresist (the Nippon Steel chemistry company make V-259 BK) colored the example 1 alkali-free-glass substrate black was applied so that it might become 1.5 micrometers of target thickness with a spin coat method, and it heat-treated for 5 minutes at 80 degrees C. C8 F17-C2 H4-Si (- OCH₃)₃ (Toshiba Silicone TSL- 8233) which is a ** ink processing agent was diluted with the methanol, and the moisture of an amount was applied a little.

[0051] After leaving this overnight, the active principle was extracted by perfluoro (2-butyl tetrahydrofuran), and it diluted to 0.25% of the weight, applied with the spin coat method on the photoresist film, and heated for 5 minutes at 100 degrees C. 100mJ exposure was carried out through the photo mask at this substrate, and it was immersed in the assignment developer for 30 seconds, and cold water performed the washing back, postcure was performed at 230 degrees C for 1 hour, and the substrate which has the heights whose width of face the height of black mask combination is about 1.5 micrometers, and is about 30 micrometers was obtained.

[0052] 3% of the weight of the Fluorad FC-170C (Sumitomo 3M make) water solution was used for this

substrate, and it applied with the spin coat method, and heated for 5 minutes at 100 degrees C after that, and the substrate which has 0.1 micrometers of parent ink processing agents only on the substrate of a crevice was obtained.

[0053] To the crevice surrounded by the heights of this substrate, it sprayed using drainage system pigment ink by the ink jet method, and the color filter of stripe-like RGB was obtained. This result is shown in Table 1.

[0054] C8 F17-C2 H4-Si (- NCO)3 of an example 2 ** ink processing agent It diluted and used to 0.05% of the weight by perfluoro (tributylamine), and also the color filter was formed like Example 1. This result is shown in Table 1.

[0055] Three examples, after the development process of 2, after being immersed in 60-degree C warm water for 30 seconds and cooling with cold water immediately, cold water washed, postcure was performed at 230 degrees C for 1 hour, and the color filter was formed. This result is shown in Table 1. In Example 2, the reattachment phenomenon of an exfoliation part was seen at the time of washing, and the yield was low as compared with Example 3.

[0056] As an example of example 4 comparison, the color filter was formed by the same approach as Example 1 except not carrying out parent ink processing. This result is shown in Table 1. Since ink did not spread enough within a pixel, there was a place which produces crawling in the circumference of a crevice and a color omission produces in the corner section.

[0057]

[Table 1]

例	例 1	例 2	例 3	例 4
水の接触角：凸部上面 (°)	110	117	117	110
水の接触角：凸部側面 (°)	80	80	80	80
水の接触角：凹部上面 (°)	12	12	12	53
隣接凹部へのインク流出	○	○	○	○
凹部周辺ではじき	○	○	○	×
画素内での色ムラ	○	○	○	○
洗浄時で剥離部分の再付着	○	×	○	○

[0058] In addition, each "O" expresses that (defective) from which "x" produced such a fault for the thing (excellent article) without those faults to the result of Table 1.

[0059] The glass substrate of 1-4 was changed into the soda lime glass substrate 5-8 examples, and the color filter was formed. Consequently, Examples 5-7 which performed hydrophilic processing obtained the same result as Examples 1-3 of Table 1. About Example 8 which does not perform hydrophilic processing, what does not produce crawling in the circumference of a crevice was obtained. However, there were some which produce crawling in the circumference of a crevice considerably, and the yield was quite low as compared with Examples 5-7.

[0060] The color filter with which the pattern of example 9 color filter was made into the shape of a dot, and also the color of RGB has been arranged in the shape of a mosaic like Example 1 was manufactured. The property of this color filter was the same as that of Example 1.

[0061] The flattening layer of resin was formed on the color filter of Example 1 and Example 5, ITO was formed, patterning of it was carried out, rubbing of the orientation film of resin was formed and carried out further, and the 1st substrate was formed. Subsequently, ITO was formed on the glass substrate, patterning of it was carried out, rubbing of the orientation film of resin was formed and carried out further, and the 2nd substrate was formed. It has arranged so that an electrode surface may carry out phase opposite of this the 1st substrate and 2nd substrate, and the seal of the circumference was carried out, and the empty cel was formed.

[0062] The nematic liquid crystal was poured in into these empty cels, the inlet was closed, and the liquid crystal cell was formed. The phase contrast plate and the polarizing plate have been arranged on both sides of this liquid crystal cell, and the liquid crystal display component of a FSTN mold was manufactured. Beautiful color display was possible for each of these liquid crystal display components.

[0063] The flattening layer of resin was formed on the color filter of Example 9, ITO was formed, rubbing of the orientation film of resin was formed and carried out further, and the 1st substrate was formed.

Subsequently, on the glass substrate which prepared the thin film transistor, rubbing of the orientation film of resin was formed and carried out, and the 2nd substrate was formed. It has arranged so that an electrode surface may carry out phase opposite of this the 1st substrate and 2nd substrate, and the seal of the circumference was carried out, and the empty cel was formed.

[0064] The nematic liquid crystal was poured in into this empty cel, the inlet was closed, and the liquid crystal cell was formed. The polarizing plate has been arranged on both sides of this liquid crystal cell, and the liquid crystal display component of a active-matrix mold was manufactured. Beautiful color display was possible for this liquid crystal display component.

[0065]

[Effect of the Invention] In case it sprays ink by the ink jet method with sufficient productivity and manufactures a color filter, since ink cannot adhere easily on heights and this invention is excellent in the breadth of the ink in a crevice, it cannot produce the color omission within a pixel easily.

[0066] Moreover, since it is easy to make thickness of the coloring layer within a pixel into homogeneity, when according to this invention the surface smoothness of a color filter improves and it is made a liquid crystal cell, it is easy to make a substrate gap into homogeneity. This raises the display engine performance as a liquid crystal display component, and it deals in it.

[0067] This invention can perform application various by within the limits which does not lose the effectiveness of this invention.

[Translation done.]

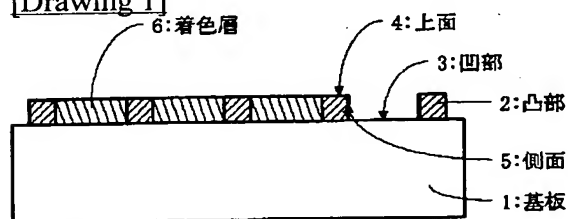
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

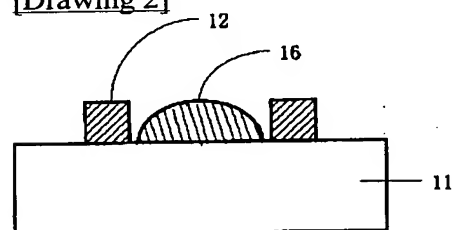
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

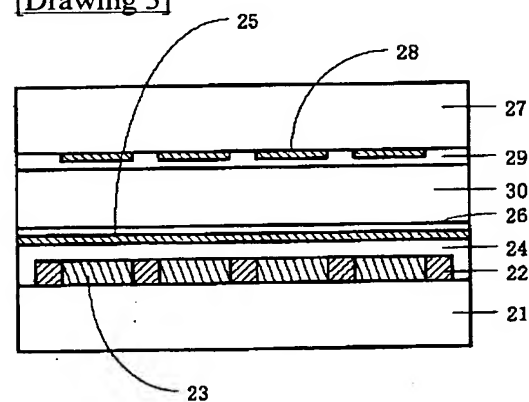
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-203803

(43) 公開日 平成9年(1997)8月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-11258

(22) 出願日 平成8年(1996)1月25日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 田沼 敏弘

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72) 発明者 長谷川 隆文

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72) 発明者 野中 寧

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

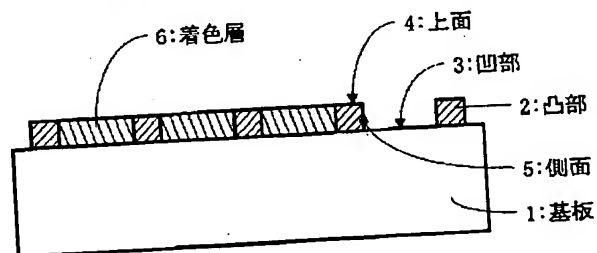
(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの製造方法及びそれを用いた液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 インクジェット法でカラーフィルタを形成する場合に、画素部分で均一な厚みの着色層が得られ、画素内でのインクの広がり进行を良くし、画素内での色抜けが生じないようにする。

【解決手段】 水系インクを用い、画素を区切る凸部2の上面4の撥インク性を水の接触角で90°~120°とし、凹部の親インク性を水の接触角で30°以下とすることにより、画素周辺での色抜けのないカラーフィルタを得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上にその上面が撥インク性を有する凸部を形成し、その凸部により区切られた凹部にインクジェット方式によってインクを吹きつけて凹部にインクを堆積させて着色層を形成するカラーフィルタの製造方法において、凹部を親インク処理剤により表面処理した基板を用いることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項2】基板上にその上面が撥インク性を有する凸部を形成し、その凸部により区切られた凹部にインクジェット方式によって水系インクを吹きつけて凹部にインクを堆積させて着色層を形成するカラーフィルタの製造方法において、凹部の親インク性が水の接触角で 20° 以下であるようにしたことを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項3】凸部が、ブラックマスクと兼用されていることを特徴とする請求項1又は2記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項4】水系インクを用い、凹部の表面に親インク性を付与する親インク処理剤が水溶性のレベリング剤又は水溶性の界面活性剤であることを特徴とする請求項1、2又は3記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項5】基板上に凸部を形成後、その上面を撥インク処理剤で表面処理し撥インク性を付与することを特徴とする請求項1、2、3又は4記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項6】請求項1、2、3、4又は5記載の製造方法により形成されたカラーフィルタを用いた液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に設けられた凸部に囲まれた凹部である画素部をインクジェット方式で着色することによるカラーフィルタの製造方法及びそれを用いた液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示素子用のカラーフィルタの形成方法として各種の方式が提案されている。特に、基板のセル内壁側に着色層を形成してカラーフィルタを製造する方法にはいくつかの方法が知られている。

【0003】例えば、着色インクをオフセット印刷法などによりパターン印刷し、着色層を形成する方法があるが、印刷パターンの精細化には限界があり、生産歩留りの低下などの問題がある。

【0004】また、着色された紫外線硬化性インクを基板上に全面塗布し、決められたパターンのマスクを用いて紫外線照射し、不要部分を洗浄溶解することによりカラーフィルタパターンを作成する方法では、赤、緑、青の三原色のカラーフィルタを作成するためには、塗布、紫外線照射、現像工程を3回行うことを要し、製造工程

上きわめて煩雑である。

【0005】その他、電着塗装法を利用したカラーフィルタの製造方法では、電着塗装される部分にあらかじめパターン状の透明電極を作成しておき、3色のカラーフィルタを製造するために、順次それぞれに対応する電極に通電し、透明電極上にカラーフィルタ膜を形成する。この方法では3回の電着操作を必要とするうえ、色の重なりによる混色を防ぐ操作を要し、また、3色に対応する透明電極を要するため、最終的な液晶表示セルが電極の形状の制限をうけることもある。

【0006】これらの問題を解決した合理的なカラーフィルタの製造方法として、インクジェット方式で着色インクを吹きつけて着色層を形成することが提案されている（特開昭59-75205）。この方法ではガラス基板に対し濡れ性の良いインクを用いる場合にはインクに対して濡れ性の悪い物質であらかじめ境界となる凸部を印刷しておく方法や、ガラスに対して濡れ性の悪いインクを使う場合には、インクとの濡れ性の良い材料であらかじめガラスにパターンを形成しておきインクが定着するのを助ける方法が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、単にこの境界の凸部をのみ撥インク性にしても基板が十分に親インク性になっていないとインクが凹部で広がらず画素コーナ一部で色抜けしやすいという問題を生じた。これは、このカラーフィルタを液晶表示素子等に用いた場合、色ムラが生じたり、着色不足による他の色の光の漏れによるコントラストの低下を生じたりする問題を生じる。

【0008】特に、量産工程を考えると、実験室での手作りでは生じていなかったさまざまな問題を生じやすい。量産工程では、工程が連続しているので前工程でのさまざまな汚染が生じやすく、また、基板の種類や製品の種類の変更が生じるので、それらを変更しても、安定して歩留りよく生産できることが望まれている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の問題を解決すべくなされたものであり、基板上にその上面が撥インク性を有する凸部を形成し、その凸部により区切られた凹部にインクジェット方式によってインクを吹きつけて凹部にインクを堆積させて着色層を形成するカラーフィルタの製造方法において、凹部を親インク処理剤により表面処理した基板を用いることを特徴とするカラーフィルタの製造方法を提供する。

【0010】また、基板上にその上面が撥インク性を有する凸部を形成し、その凸部により区切られた凹部にインクジェット方式によって水系インクを吹きつけて凹部にインクを堆積させて着色層を形成するカラーフィルタの製造方法において、凹部の親インク性が水の接触角で 20° 以下であるようにしたことを特徴とするカラーフィルタの製造方法を提供する。

【0011】さらに、それらの凸部が、ブラックマスクと兼用されていることを特徴とするカラーフィルタの製造方法、及び、それらの水系インクを用い、凹部の表面に親インク性を付与する親インク処理剤が水溶性のレベリング剤又は水溶性の界面活性剤であることを特徴とするカラーフィルタの製造方法、及び、それらの基板上に凸部を形成後、その上面を撥インク処理剤で表面処理し撥インク性を付与することを特徴とするカラーフィルタの製造方法、並びに、それらの製造方法により形成されたカラーフィルタを用いた液晶表示素子を提供する。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明のカラーフィルタの製造方法は、基板上にその上面に適度な撥インク性を付与した凸部、好ましくはブラックマスクによる凸部をあらかじめ形成し、凸部により区切られた凹部を親インク性にし、インクジェット方式にて着色インクを吹きつけて着色層を形成し、カラーフィルタを形成するものである。

【0013】図1は本発明のカラーフィルタを模式的に示す断面図である。図1において、1は基板、2は凸部、3は凸部と凸部により区切られた凹部、4は凸部の上面、5は凸部の側面、6は凹部に吹きつけ堆積されて形成された着色層を示す。一番右端の凹部3のみは説明を分かりやすくするために、着色層が形成されていない状態で示してある。

【0014】この図では、分かりやすくするために凸部を4個、凹部を3個のみ示すが、これは必要な数設けられる。例えば、ストライプ状のカラーフィルタの場合であって、640画素分必要な場合には、1画素当りRGBの3個のカラーフィルタが必要なので、凸部は1921個、凹部は1920個必要になる。液晶表示素子では基板間隙の精密性から表示を行わない表示画素の周辺までカラーフィルタパターンを形成することもあり、その場合にはもっと増えることになる。

【0015】ストライプ状のパターンの場合には、長手方向には凸部が形成されなくてもよいが、画素の周囲を完全に凸部で囲むこともある。特に、モザイク状のカラーフィルタの場合には、画素の周囲は凸部で囲まれる。

【0016】本発明で用いられる基板には、一般的には耐熱性の面からガラス基板が用いられるが、プラスチック基板も使用できる。また、この基板には通常は透明基板を用いるが、反射性の基板や白色に着色したような基板でも本発明は適用できる。この基板は、必要に応じてアルカリ溶出防止用やガスバリア性付与その他の目的の表面処理を施したものを用いる。

【0017】本発明で着色層を区切るための凸部は、基板上に線状や格子状に形成される。この凸部の形状は、それにより区切られた凹部が画素に対応するようにされればよい。例えば、ストライプ状のカラーフィルタを形成する場合には線状に形成され、四角の画素に対応させ

るためには格子状に形成される。これは、画素の形状により適宜定められるので、放射状、円周状等種々の形状も考えられる。

【0018】この凸部は、液晶表示素子等ではブラックマスクを兼用させることが有利である。このため、以下の説明では、凸部がブラックマスクと兼用される例に基づいて説明するが、ブラックマスクとしない場合には、それから黒色の材料や金属遮光層を使用しないようにすればよい。

【0019】ブラックマスクによる凸部の形成方法としては、例えば、金属クロム膜や、金属クロムと酸化クロムを積層したもの、又はカーボンブラック等の黒色顔料と樹脂からなる黒色層を形成し、これらにフォトレジストを塗布、画素部のレジストをフォトリソ法で取り除き、エッチングによって金属クロム等の層を取り除く方法がある。また、よりコスト的に有利な方法としてカーボンブラックなどの黒色顔料と光硬化性樹脂を含む材料による黒色膜を形成し、これをフォトリソ法によって所望のパターンにパターン化する方法がある。

【0020】本発明では、ある程度の高さの凸部を所望のパターンに形成できれば、公知の種々のブラックマスクの形成法が使用できる。薄膜のブラックマスクと厚膜の樹脂層とを積層して凸部を形成してもよい。例えば、上述したような金属クロム等の膜では厚さが足りない場合に、まずそのようなブラックマスクをパターンニングし、その上に光照射によりエッチング剤により溶けやすくなる樹脂を付与し、ブラックマスク側から光を照射して樹脂をパターンニングするというようなことも可能である。

【0021】本発明における凸部は、インクジェット法によって着色する際に、吹きつけたインクが他の画素に流れ込んだり滲んだりすることを防止する役割を果たす。したがって、この凸部の高さはある程度高いことが好ましいが、カラーフィルタとした場合の全体の平坦性が高いことも要求されるので、着色層の厚さに近い高さが選択される。

【0022】具体的には、所望の着色を得るのに必要な吹きつけするインクの堆積量によっても異なるが、通常は0.1~2 μ m程度とされる。また、この幅は、通常は画素間の幅よりもやや広くして、後工程で位置ずれ等を生じてそれが表示に影響しないようにされる。

【0023】本発明では、この凸部の上面にインクが残存すると、平坦性や画素間の着色均一性が損なわれることから、凸部の上面が撥インク性にし、凹部はインクの広がり良くするために親インク性に行っている。すなわち、凸部の上面はインクをはじき、凸部の側面及び凹部は親インク性を高めている。

【0024】凸部の撥インク性の程度は、水系インクを用いた場合、凸部の上面の撥水性が、水によって測定した接触角が90~120°であることが好ましい。これ

が90°未満では凸部の上面にインクが残存しやすくなり、120°超では画素の着色が阻害されやすくなる。100°~115°程度とすることが特に好ましい。

【0025】凸部の側面は上面に比して撥インク性を低くすることが好ましい。これは、特開平06-347637や、特開平07-84122のように、凸部の側面まで撥インク性を有すると、吹きつけたインクが凸部の側面ではじかれるという問題を生じやすいためである。

【0026】凸部の上面と側面の撥インク性を調整するためには、凸部を形成する材料の撥インク性を考慮して、その上面又は側面の撥インク性を調整する処理剤で処理すればよい。具体的には、凸部を形成する材料として撥インク性が低い材料を用い、その上面のみを撥インク処理剤で処理するとか、逆に凸部を形成する材料として撥インク性の高い材料を用い、その側面のみを親インク性の処理剤で処理する方法がある。その他の方法であっても、本発明の効果を損せず、凸部の上面と側面の撥インク性を調整できる手段であれば使用できる。

【0027】この撥インク性を調整する方法としては、あらかじめ凸部自体がそのような撥インク性を生じるように2種類の材料を積層するなどして形成してもよい。凸部以外の部分をレジストで覆って、凸部の上面のみ撥インク処理してもよく、あらかじめ全上面を撥インク処理してから、凸部をパターンニングしてもよい。

【0028】凸部を光硬化性樹脂を含む材料で全面塗布、フォトリソ工程によりパターンニングして形成する方法がある。この場合には、コート液を基板へスピンコート、ロールコート、スプレーコート、ダイコート等の方法で膜付けする。次いで、この膜の上面を撥インク処理剤で処理し、その後フォトリソ工程でパターンを形成することにより、容易に凸部の上面のみに撥インク性を付与できる。

【0029】凸部がブラックマスクと兼用されている場合には、基板上へ光硬化性樹脂と黒色顔料とを含む黒色層を形成する工程、その黒色層の上面を撥インク処理剤で表面処理する工程、フォトリソ工程により所望のブラックマスクパターンに形成する工程という工程を含むことになる。

【0030】凸部に撥インク性を付与する撥インク処理剤としては、使用するインクの性質により異なる。水系インクを用いる場合には、シリコン化合物、含フッ素化合物が好ましく用いられ、例えばジメチルポリシロキサン、フッ素系界面活性剤、含フッ素アクリレートあるいはそれらを構成要素とするポリマー、含フッ素ケイ素化合物等があげられる。

【0031】なかでも、撥インク処理後に現像する場合、その耐久性の面から、フッ素原子とケイ素原子を分子中に含む化合物が好ましく、具体的には、 $R-Si(-X)(-Y)-Z$ で表される化合物が好ましい。こ

れはケイ素の4本のうでにR-、X-、Y-、Z-の4種類の基がついているものである。このR-はフッ素原子を含む炭化水素基を表し、X-、Y-、Z-は夫々独立して水酸基、メチル基、炭素数が1~3のアルコキシ基、塩素原子、又はイソシアネート基を表す。

【0032】R-は R^1-R^1- (ただし R^1- はパーフルオロアルキル基、 $-R^1-$ はアルキレン基。) で表される基であることが好ましい。特に、 $-R^1-$ が $-CH_2CH_2-$ である化合物が好ましい。このような一般的に含フッ素シランカップリング剤又は含フッ素イソシアネートシランと呼ばれる化合物が、十分な撥インク性と被処理面への密着性を有することから好ましい。

【0033】含フッ素イソシアネートシランについては、被処理面との密着性が高く特に好適である。また、含フッ素シランカップリング剤においては、基材への反応、定着性を高めるため、事前に加水分解を行い、末端のアルコキシ基を水酸基に置換したり、さらに一部縮合反応を起こさせて縮合体とした形でも用いる。

【0034】上記の R^1- は、水素原子が完全にフッ素原子で置換されたパーフルオロアルキル基を示し、代表的なものとして CF_3- 、 $C_6F_{13}-$ 、 $C_8F_{17}-$ 、 $C_{10}F_{21}-$ 等があげられる。また、側鎖構造を有するものも使用できる。なかでも高い撥水性が得られるという観点から、 $C_8F_{17}-$ が特に好ましい。

【0035】これらの化合物で撥インク処理を施す場合、溶媒によって希釈してスピンコート、スプレーコート、ロールコート、ダイコート、ディップコート等の方法で塗布し、乾燥する方法がとられる。該溶媒には完全フッ素化合物を用いることが好ましい。この処理が行われる工程では、凸部を形成する光硬化性樹脂が未硬化であり、凸部を形成する樹脂に悪影響を与えないようにする必要がある。このため、光硬化性樹脂に悪影響を与えないパーフルオロオクタン、パーフルオロ(2-ブチルテトラヒドロフラン)、パーフルオロ(トリブチルアミン)等の完全フッ素化合物の溶媒を用いることが好ましい。

【0036】また、この処理剤の処理層の厚さは処理剤1分子から数分子にあたる厚みがあれば充分である。

【0037】本発明において、特に、含フッ素イソシアネートシランを用いた場合、非常に高い撥水性が得られるが、その高い撥水性によって洗浄が阻害される場合がある。すなわち、現像によって剥離した未硬化の凸部形成材料の不要部分が洗浄液で流されずに、凸部のパターン上に再付着する場合がある。これを避ける方法として、現像後の基板を温水中に浸漬し、これを冷水中で冷却する方法がある。これによって、凸部の表面の撥水性を一時的に抑制でき、この状態で洗浄を行うことによって良好な洗浄性を確保できる。

【0038】低下した撥水性は、空気中で再度加熱すれば回復する。通常は、引き続いて行われる焼成工程にお

いて、空气中で加熱されることで回復できる。基板を浸漬する温水の温度は40～80℃が好ましく、40℃未満では撥水性抑制の効果が少なく、80℃超では凸部が膨潤しやすくなる。50～70℃が特に好ましい。

【0039】凹部は親インク処理剤により表面処理して親インク性とされる。その親インク性の程度は、水系インクを用いた場合、凹部の基板の親インク性が水によって測定した接触角が30°以下であることが好ましい。これが30°より大きいと凹部でのインクの広がりが悪くなり画素コーナ部で色抜けが生じやすくなる。特に20°以下にすることが好ましい。

【0040】基板としてソーダライムガラス基板を用いた場合には、多数の基板を流すと汚れによると思われるが、凹部でのインクのはじきが生じることがあり、凹部を上記のような水の接触角とすることにより、こののはじきが減少する。また、無アルカリガラス基板を用いた場合には、何故かソーダライムガラス基板を用いた場合よりもはじきが生じやすくなったが、基板の凹部の水の接触角を上記の範囲にすれば、そのはじきが大幅に減少する。

【0041】図2は、こののはじきを生じた状況を模式的に表した断面図である。図2において、11は基板、12はその上に形成された凸部、16はその凸部の間の凹部に吹きつけられた着色層を示す。この凸部12の全体が強い撥インク性を有し、凹部が充分な親水性を有さない、図2に示すように、吹きつけたインクが凸部によりはじかれ、凹部の中央部分は厚くなるが、周辺部分にはインクが充分に付着せず薄くなる。

【0042】凹部を親インク性にする方法としては、親インク処理剤を基板へスピンコート、ロールコート、スプレーコート、ダイコート等の方法で膜付けする。凸部

上面は撥インク処理剤で処理されているので容易に凹部の基板の上面のみ親インク性を付与できる。

【0043】本発明に用いられる親インク処理剤としては、使用するインクの性質により異なる。水系インクを用いる場合には、親水性のシリコン化合物、含フッ素化合物が好ましく、例えば、シリコン系界面活性剤、シリコン系レベリング剤、フッ素系界面活性剤、フッ素系レベリング剤、ノニオン系、アニオン系の界面活性剤等で親水性基を有する化合物があげられる。

【0044】これらの化合物で親インク処理を施す場合、溶媒によって希釈してスピンコート、スプレーコート、ロールコート、ダイコート、ディップコート等の方法で塗布し、乾燥する方法がとられる。溶媒は有機溶剤、水など特に限定されないが、水系溶媒を用いることが好ましい。

【0045】本発明ではインクジェット方式を着色方法として用いる。インクジェット方式としては、帯電したインクを連続的に噴射し電場によって制御する方法、圧電素子を用いて間欠的にインクを噴射する方法、インク

を加熱しその発泡を利用して間欠的に噴射する方法等、各種の方法を採用できる。

【0046】用いるインクは油性、水性ともに使用でき、表面張力の関係から水をベースにした水系インクの使用がより好ましい。また、そのインクに含まれる着色材は染料、顔料ともに使用でき、耐久性の面からは顔料の使用がより好ましい。

【0047】本発明のインクには、着色後の工程を考慮し、加熱によって硬化する、又は紫外線などのエネルギー線によって硬化する成分を添加することもできる。加熱によって硬化する成分としては各種の熱硬化性樹脂が広く用いられ、またエネルギー線によって硬化する成分としては例えばアクリレート誘導体又はメタクリレート誘導体に光反応開始剤を添加したものを例示できる。特に耐熱性を考慮してアクリロイル基、メタクリロイル基を分子内に複数有するものがより好ましい。これらのアクリレート誘導体、メタクリレート誘導体は水溶性のものが好ましく使用でき、水に難溶性のものでもエマルジョン化するなどして使用できる。

【0048】本発明では、インクジェット方式で通常はRGB3色のインクを吹きつけて3色のカラーフィルタを形成する。このカラーフィルタは、液晶表示素子、電気泳動表示素子、エレクトロクロミック表示素子、PLZT等と組合せて表示素子として用いられる。カラーカメラやその他のカラーフィルタを用いる用途にも使用できる。

【0049】図3は、液晶表示素子に使用した場合の例を示す模式的な断面図である。図3において、21は基板、22は凸部、23は着色層、24はその表面を覆う樹脂等による平坦化層、25は $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$ (ITO)、 SnO_2 等の電極、26はポリイミド、ポリアミド、 SiO 等の配向膜、27は他方の基板、28は他方の電極、29は配向膜、30はその電極間に挟まれる液晶層である。必要に応じて、この液晶セルの外側に偏光膜、反射板、位相差板、光源等を配置して液晶表示素子として用いる。

【0050】

【実施例】

例1

無アルカリガラス基板に、黒色に着色されたフォトレジスト(新日鉄化学社製V-259BK)をスピンコート法により目標膜厚1.5 μm となるように塗布し、80℃で5分間加熱処理した。撥インク処理剤である $\text{C}_8\text{F}_{17}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{Si}(-\text{OCH}_3)_3$ (東芝シリコン社製TSL-8233)をメタノールで希釈し、若干量の水分を加えた。

【0051】これを一晩放置した後、パーフルオロ(2-ブチルテトラヒドロフラン)で有効成分を抽出し、0.25重量%に希釈し、フォトレジスト膜上にスピンコート法により塗布し、100℃で5分間加熱した。こ

の基板にフォトマスクを介して100mJ露光し、指定現像液に30秒浸漬し、冷水で洗浄後、230℃で1時間ポストキュアを行い、ブラックマスク兼用の高さが約1.5μm、幅が約30μmの凸部を有する基板を得た。

【0052】この基板に3重量%のフロラードFC-170C（住友スリーエム社製）水溶液を用いてスピンコート法により塗布し、その後100℃で5分間加熱し、凹部の基板上のみに親インク処理剤を0.1μm有する基板を得た。

【0053】この基板の凸部に囲まれた凹部に対し、インクジェット法で水系顔料インクを用いて吹きつけを行いストライプ状のRGBのカラーフィルタを得た。この結果を表1に示す。

【0054】例2

撥インク処理剤のC₈F₁₇-C₂H₄-Si(-NC₃O)₃をパーフルオロ（トリブチルアミン）で0.05

重量%に希釈して用いた他は例1と同様にしてカラーフィルタを形成した。この結果を表1に示す。

【0055】例3

例2の現像工程後に、60℃の温水に30秒浸漬し、直ちに冷水で冷却した後、冷水で洗浄し、230℃で1時間ポストキュアを行い、カラーフィルタを形成した。この結果を表1に示す。例2では洗浄時に剥離部分の再付着現象が見られ、歩留りが例3に比して低かった。

【0056】例4

比較例として、親インク処理をしない以外は例1と同様の方法でカラーフィルタを形成した。この結果を表1に示す。画素内でインクが充分広がらないため凹部周辺でははじきを生じてコーナー部に色抜けが生ずるところがあった。

【0057】

【表1】

例	例1	例2	例3	例4
水の接触角：凸部上面（°）	110	117	117	110
水の接触角：凸部側面（°）	80	80	80	80
水の接触角：凹部上面（°）	12	12	12	53
隣接凹部へのインク流出	○	○	○	○
凹部周辺でははじき	○	○	○	×
画素内での色ムラ	○	○	○	○
洗浄時に剥離部分の再付着	○	×	○	○

【0058】なお、表1の結果において、「○」はどれもそれらの欠点のないもの（良品）を、「×」はどのような欠点を生じたもの（不良品）を表す。

【0059】例5～8

例1～4のガラス基板をソーダライムガラス基板に変えて、カラーフィルタを形成した。その結果、親水処理を行った例5～7は表1の例1～3と同様の結果を得た。親水処理を行わない例8については、凹部周辺でははじきを生じないものも得られた。しかし、凹部周辺でははじきを生じるものもかなりあり、歩留りが例5～7に比してかなり低かった。

【0060】例9

カラーフィルタのパターンをドット状にした他は例1と同様にして、モザイク状にRGBの色が配置されたカラーフィルタを製造した。このカラーフィルタの特性は例1と同様であった。

【0061】例1及び例5のカラーフィルタ上に樹脂の平坦化層を形成し、ITOを形成し、それをパターンニングし、さらに樹脂の配向膜を形成し、ラビングして第1の基板を形成した。次いで、ガラス基板上にITOを形成し、それをパターンニングし、さらに樹脂の配向膜を形成し、ラビングして第2の基板を形成した。この第1の

基板と第2の基板とを電極面が相対向するように配置して、周辺をシールして空セルを形成した。

【0062】これらの空セル内にネマチック液晶を注入し、注入口を封止して液晶セルを形成した。この液晶セルの両側に位相差板と偏光板を配置してFSTN型の液晶表示素子を製造した。これらの液晶表示素子は、いずれも美しいカラー表示が可能であった。

【0063】例9のカラーフィルタ上に樹脂の平坦化層を形成し、ITOを形成し、さらに樹脂の配向膜を形成し、ラビングして第1の基板を形成した。次いで、薄膜トランジスタを設けたガラス基板上に樹脂の配向膜を形成し、ラビングして第2の基板を形成した。この第1の基板と第2の基板とを電極面が相対向するように配置して、周辺をシールして空セルを形成した。

【0064】この空セル内にネマチック液晶を注入し、注入口を封止して液晶セルを形成した。この液晶セルの両側に偏光板を配置してアクティブマトリクス型の液晶表示素子を製造した。この液晶表示素子は、美しいカラー表示が可能であった。

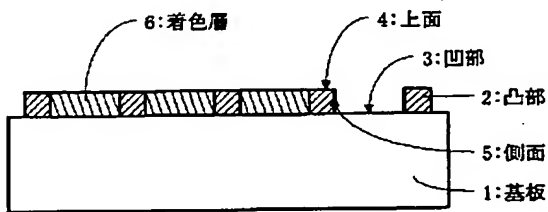
【0065】

【発明の効果】本発明は、生産性の良いインクジェット方式でインクを吹きつけてカラーフィルタを製造する際

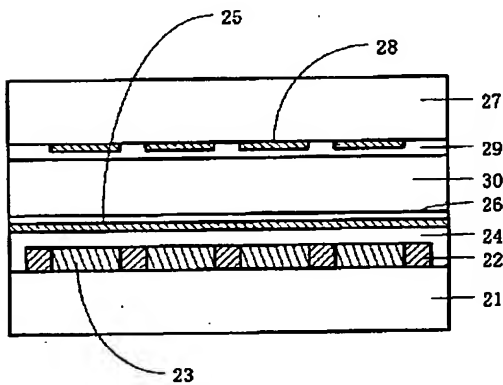
に、凸部の上にインクが付着しにくく、かつ凹部でのインクの広がりに優れるため画素内での色抜けを生じにくい。

【0066】また、本発明によれば、画素内での着色層の厚みが均一にしやすいので、カラーフィルタの平坦性が向上し、液晶セルにした際に、基板間隙を均一にしやすい。これは、液晶表示素子としての表示性能を向上させる。

【図1】



【図3】



【0067】本発明は、本発明の効果を損しない範囲内で種々の応用ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラーフィルタの模式的な断面図。

【図2】従来例のインク吹きつけ時の状況を示す模式的な断面図。

【図3】本発明のカラーフィルタを用いた液晶表示素子の模式的な断面図。

【図2】

